

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-298440

(43)Date of publication of application : 26.10.2001

(51)Int.Cl. H04J 13/04
H04J 14/00
H04J 14/04
H04J 14/06
H04B 10/28
H04B 10/26
H04B 10/14
H04B 10/04
H04B 10/06

(21)Application number : 2000-110346 (71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH
CORP <NTT>

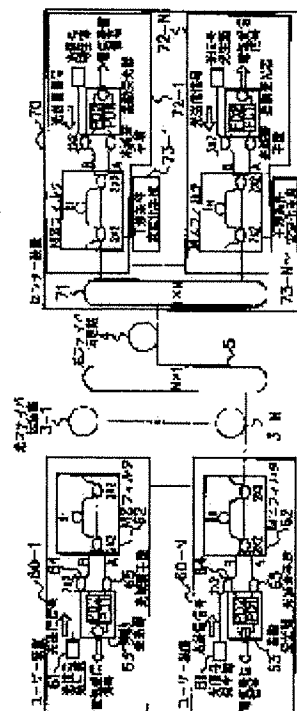
(22)Date of filing : 12.04.2000 (72)Inventor : KANI JUNICHI
IWATSUKI KATSUMI

(54) OPTICAL WAVELENGTH CODE DIVISION MULTIPLEX TRANSMITTER- RECEIVER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical wavelength code division multiplex transmitter- receiver with a simple configuration, without the need for two wavelength filters that does not need an interference condition stabilizing means for the wavelength filter at a user device.

SOLUTION: An in-phase signal output terminal (A) of an unequal-length Mach-Zehnder type optical filter 62, the length of one arm of which differs from user devices is connected to a light-receiving element PD 1 of a differential light receiver 63, a reverse phase signal output terminal (B) is connected to an optical signal generating source 61 and a light-receiving element PD 2 of the differential light receiver 63 via a 2×2 directional coupler 64, and the other end is connected to an optical fiber transmission line so as to allow



both transmitter and receiver sides to use the filter 62, thereby decreasing number of the wavelength filters, and the filter characteristic in a center unit is made to agree with the filter characteristic of the user device through the stabilization of the interference condition only by the center unit side.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-298440
(P2001-298440A)

(43) 公開日 平成13年10月26日 (2001.10.26)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	データコード*(参考)		
H 0 4 J	13/04	H 0 4 J	13/00	C	5 K 0 0 2
	14/00	H 0 4 B	9/00	F	5 K 0 2 2
	14/04			Y	
	14/06				
H 0 4 B	10/28				

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

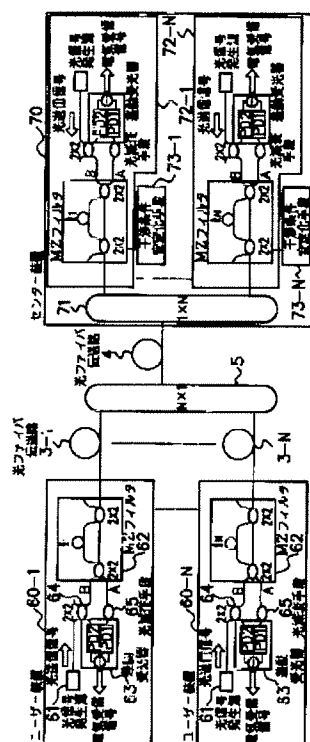
(21) 出願番号	特願2000-110346(P2000-110346)	(71) 出願人	000004276 日本電信電話株式会社 東京都千代田区大手町二丁目3番1号
(22) 出願日	平成12年4月12日(2000.4.12)	(72) 発明者	可児 淳一 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日 本電信電話株式会社内
		(72) 発明者	岩月 勝美 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日 本電信電話株式会社内
		(74) 代理人	100069981 弁理士 吉田 精孝 Fターム(参考) 5K002 AA05 BA01 BA04 DA02 DA04 FA01 5K022 EE01 EE23 EE33

(54) 【発明の名称】 光波長符号分割多重送受信器

(57) 【要約】

【課題】 波長フィルタを2個必要とせず、ユーザー装置側での波長フィルタの干渉条件安定化手段を必要としない、簡易な構成の光波長符号分割多重送受信器を提供すること。

【解決手段】 片側のアームの長さがユーザー装置毎に異なる非等長マッハツェンダー型光フィルタ62の同相信号出力端子(A)を差動受光器63の受光素子PD1と接続し、逆相信号出力端子(B)を2×2方向性結合器64を介して光信号発生源61及び差動受光器63の受光素子PD2と接続し、他端側を光ファイバ伝送路に接続することにより、フィルタ62を送信及び受信の両方で利用可能とし、これによって波長フィルタ数の削減を図るとともに、センター装置側のみでの干渉条件の安定化でセンター装置内のフィルタ特性とユーザー装置側のフィルタ特性との一致を可能とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 送信信号に対応する光信号を発生する光信号発生源と、

波長軸上で周期的に変化する透過率特性を有し、少なくとも一端側が、他端側から入力される光信号に対して同相及び逆相の光信号をそれぞれ出力可能な2つの端子を有する周期性波長フィルタと、

2つの受光素子及びそれらの出力の差に対応する電気信号を出力する差動回路からなる差動受光器と、

一端側が少なくとも2つの合分岐端子を有し、他端側が少なくとも1つの合分岐端子を有する方向性結合器とを備え、

周期性波長フィルタの前記2つの端子の一方を差動受光器の受光素子の一方と接続し、周期性波長フィルタの前記2つの端子の他方を方向性結合器の他端側の合分岐端子に接続し、方向性結合器の一端側の2つの合分岐端子に光信号発生源及び差動受光器の受光素子の他方をそれぞれ接続したことを特徴とする光波長符号分割多重送受信器。

【請求項2】 送信信号に対応する光信号を発生する光信号発生源と、

波長軸上で周期的に変化する透過率特性を有し、少なくとも一端側が、他端側から入力される光信号に対して同相及び逆相の光信号をそれぞれ出力可能な2つの端子を有する周期性波長フィルタと、

2つの受光素子及びそれらの出力の差に対応する電気信号を出力する差動回路からなる差動受光器と、

一端側に入力された波長の異なる光信号を多重して他端側へ出力するとともに他端側に入力された波長の異なる光信号を分離して一端側へ出力する第1及び第2の波長分離多重手段とを備え、

周期性波長フィルタの前記2つの端子の一方を第1の波長分離多重手段の他端側に接続するとともに、該第1の波長分離多重手段の一端側を差動受光器の受光素子の一方と接続し、

周期性波長フィルタの前記2つの端子の他方を第2の波長分離多重手段の他端側に接続するとともに、該第1の波長分離多重手段の一端側を光信号発生源及び差動受光器の受光素子の他方とそれぞれ接続したことを特徴とする光波長符号分割多重送受信器。

【請求項3】 周期性波長フィルタとして、少なくとも2つの方向性結合器とこれらを繋ぐ2つの非等長の光路とからなる非等長マッハツェンダー型光フィルタを用いたことを特徴とする請求項1または2に記載の光波長符号分割多重送受信器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、パッシブダブルスター型双方向光アクセスシステムに利用可能な光波長符号分割多重送受信器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】パッシブダブルスター型双方向光アクセスシステムは、図1に示すように、複数、ここではN個のユーザー装置1-1, ……1-Nと1つのセンター装置2とを、光ファイバ伝送路3-1～3-N, 4及び光スターカブラ等によるN×1の光分配結合手段5を介して接続し、双方向通信を行うシステムであって、特に光ファイバ伝送路3-1～3-Nと光ファイバ伝送路4との途中に配置された光分配結合手段5によりセンター装置2から光分配結合手段5までの光ファイバ伝送路4を共通化、即ち1本化することによって、光ファイバ伝送路の本数削減による経済化を狙ったシステムである。

【0003】一方、光波長符号分割多重伝送方式は、スペクトル線幅の広い光信号を、チャネル毎に相関の無い波長フィルタを用いて符号化・識別することで、複数の光信号を一本の光ファイバ伝送路で伝送させることを特徴とした伝送方式であり、その原理は、例えばJ. P. Elbers et al., "Performance evaluation of a CDMA system using broadband sources", Proceedings of ECOC98, pp. 341-342に詳述されている。

【0004】なお、この文献では、同方式を「周波数符号分割多重」と称しているが、同方式の特徴的なところは、互いに相関の無い波長フィルタをチャネル符号化・識別に用いるところにあるので、本明細書では「光波長符号分割多重」と称する。

【0005】この光波長符号分割多重伝送方式では、各チャネルを1本の光ファイバへ多重する、または1本の光ファイバから各チャネルを分離するのに光スターカブラを用いることができるため、この方式を用いて、パッシブダブルスター型の光アクセスシステムを構成することが可能である。

【0006】前記方式を用いて双方向の光アクセスシステムを実現するには、例えば上り信号と下り信号の多重に波長多重を用いて、センター装置と各ユーザー装置には波長多重分離フィルタを配置した上で、送信用波長フィルタと受信用波長フィルタとを別々に装備する方法がある(例えば、J. L. Cahill et al., "Hybrid Coherence Multiplexing/Coarse Wavelength-Division Multiplexing Passive Optical Network for Customer Access", IEEE Photon. Technol. Lett., vol. 9, 1997, pp. 1032-1034参照。この文献では同方式を「コヒーレンス多重」と称しているが、本明細書では「光波長符号分割多重」と称する。)

【0007】図2は前述した従来の送受信器を用いたパッシブダブルスター型双方向光アクセスシステムの一例

を示すものである。

【0008】ユーザー装置(送受信器)1-1~1-Nはそれぞれ、1つの光信号発生源11と、片側のアームの長さ(図中、11, ……1N)がユーザー装置毎に異なる2つの非等長マッハツェンダー(MZ)型光フィルタ12、13と、2つの受光素子PD1、PD2及びその差を出力する差動回路からなる1つの差動受光器14と、波長多重分離フィルタ(WDM)15と、干渉条件安定化手段16とから構成されている。

【0009】非等長マッハツェンダー型光フィルタ12、13は、入力光を2×2方向性結合器で分配し、片側に遅延を与えた上で再び2×2方向性結合器を用いて合波し、2分配した光を干渉させるもので、同相(A)と逆相(B)の2出力を持っている。

【0010】センター装置2は、1×Nの光分配結合手段21と、全てのユーザー装置に対応した、ユーザー装置と同様の構成のN個の送受信器22-1, ……22-Nと、N個の干渉条件安定化手段23-1, ……23-Nとから構成されている。

【0011】図2の構成でも上り信号と下り信号を同一波長に設定すると、上り信号が伝送路中で反射して下り信号と混合してしまい(もしくは下り信号が伝送路中で反射して上り信号と混合してしまい)、劣化が生じる。そこで、この例では、上り信号と下り信号に別の波長を設定している。つまり、上り信号と下り信号を波長多重して前述した問題を解決している。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記構成では、各ユーザー装置に符号化・復号用の2個の波長フィルタが必要となり、センター装置には符号化・復号用の2個にユーザー数を乗じた数の波長フィルタが必要となる。

【0013】また、前記構成では、実用的にはユーザー装置及びセンター装置の全てにおいて、符号化・識別に用いる波長フィルタの干渉条件を安定化させるための、温度制御等が必要となる。

【0014】ユーザー装置に温度制御等の干渉条件安定化手段を持たせることは、ユーザー装置の大型化、大消費電力化、システム管理の複雑化を招くため、この温度制御等の干渉条件安定化手段はセンター装置に集約することが望ましい。

【0015】本発明の目的は、パッシブダブルスター型双方向光アクセスシステムに利用可能な光波長符号分割多重送受信器において、波長フィルタを2個必要とせず、ユーザー装置側での波長フィルタの干渉条件安定化手段を必要としない、簡易な構成の光波長符号分割多重送受信器を提供することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するため、本発明では、送信信号に対応する光信号を発生する

光信号発生源と、波長軸上で周期的に変化する透過率特性を有し、少なくとも一端側が、他端側から入力される光信号に対して同相及び逆相の光信号をそれぞれ出力可能な2つの端子を有する周期性波長フィルタと、2つの受光素子及びそれらの出力の差に対応する電気信号を出力する差動回路からなる差動受光器と、一端側が少なくとも2つの合分岐端子を有し、他端側が少なくとも1つの合分岐端子を有する方向性結合器とを備え、周期性波長フィルタの前記2つの端子の一方を差動受光器の受光素子の一方と接続し、周期性波長フィルタの前記2つの端子の他方を方向性結合器の他端側の合分岐端子に接続し、方向性結合器の一端側の2つの合分岐端子に光信号発生源及び差動受光器の受光素子の他方をそれぞれ接続した光波長符号分割多重送受信器を提案する。

【0017】前記構成によれば、周期性波長フィルタの周期がそれぞれ異なるN個の前記光波長符号分割多重送受信器を、パッシブダブルスター型双方向光アクセスシステムにおけるN個のユーザー装置及びセンター装置内の全てのユーザー装置に対応した、ユーザー装置と同様の構成のN個の送受信器とし、同じ周期の周期性波長フィルタを有するユーザー装置及びセンター装置内の送受信器における送信を異なるタイムスロットを用いて行うことにより、反射による劣化を引き起こすことなく各装置内の符号化・復号用周期性波長フィルタの数を1/2に削減でき、かつセンター装置内の送受信器において符号化・復号用波長フィルタの干渉条件をユーザー装置側からの光信号に最も適した状態となるように制御すれば、センター装置内の符号化・復号用周期性フィルタの透過波長特性とユーザー装置側の符号化・復号用周期性波長フィルタの透過波長特性とが一致することになるため、符号化・復号用波長フィルタの温度制御等による干渉条件の安定化手段をセンター装置側のみに集約でき、ユーザー装置を小型化、低消費電力化できる上にシステムの管理を飛躍的に簡略化できる。

【0018】また、本発明では、送信信号に対応する光信号を発生する光信号発生源と、波長軸上で周期的に変化する透過率特性を有し、少なくとも一端側が、他端側から入力される光信号に対して同相及び逆相の光信号をそれぞれ出力可能な2つの端子を有する周期性波長フィルタと、2つの受光素子及びそれらの出力の差に対応する電気信号を出力する差動回路からなる差動受光器と、一端側に入力された波長の異なる光信号を多重して他端側へ出力するとともに他端側に入力された波長の異なる光信号を分離して一端側へ出力する第1及び第2の波長分離多重手段とを備え、周期性波長フィルタの前記2つの端子の一方を第1の波長分離多重手段の他端側に接続するとともに、該第1の波長分離多重手段の一端側を差動受光器の受光素子の一方と接続し、周期性波長フィルタの前記2つの端子の他方を第2の波長分離多重手段の他端側に接続するとともに、該第1の波長分離多重手段

の一端側を光信号発生源及び差動受光器の受光素子の他方とそれぞれ接続した光波長符号分割多重送受信器を提案する。

【0019】前記構成によれば、周期性波長フィルタの周期がそれぞれ異なるN個の前記光波長符号分割多重送受信器を、パッシブダブルスター型双方向光アクセスシステムにおけるN個のユーザー装置及びセンター装置内の全てのユーザー装置に対応した、ユーザー装置と同様の構成のN個の送受信器とし、同じ周期の周期性波長フィルタを有するユーザー装置及びセンター装置内の送受信器における光信号に異なる波長を割り当てることにより、反射による劣化を引き起こすことなく各装置内の符号化・復号用周期性波長フィルタの数を $1/2$ に削減でき、かつセンター装置内の送受信器において符号化・復号用波長フィルタの干渉条件をユーザー装置側からの光信号に最も適した状態となるように制御すれば、センター装置内の符号化・復号用周期性フィルタの透過波長特性とユーザー装置側の符号化・復号用周期性波長フィルタの透過波長特性とが一致することになるため、符号化・復号用波長フィルタの温度制御等による干渉条件の安定化手段をセンター装置側のみに集約でき、ユーザー装置を小型化、低消費電力化できる上にシステムの管理を飛躍的に簡略化できる。

【0020】なお、周期性波長フィルタとしては、少なくとも2つの方向性結合器とこれらを繋ぐ2つの非等長の光路とからなる非等長マッハツェンダー型光フィルタを用いることができる。

【0021】

【発明の実施の形態】(第1の実施の形態)図3は、本発明の第1の実施の形態、ここでは本発明の請求項1に記載された光波長符号分割多重送受信器を用いたパッシブダブルスター型双方向光アクセスシステムを示すもので、図中、従来と同一構成部分は同一符号をもって表す。即ち、3-1~3-N、4は光ファイバ伝送路、5は $N \times 1$ の光分配結合手段(光スターカプラ)、60-1, ……60-NはN個のユーザー装置、70はセンター装置である。

【0022】同アクセスシステムは、N個のユーザー装置60-1~60-NがN本の光ファイバ伝送路3-1~3-Nを介して光分配結合手段5に接続され、一個のセンター装置70が光ファイバ伝送路4を介して光分配結合手段5に接続されて構成されている。

【0023】各ユーザー装置60-1~60-Nは、それぞれが本発明の請求項1に記載された光波長符号分割多重送受信器であり、送信信号に対応する光信号を発生する光信号発生源61と、片側のアームの長さ(図中、11, ……1N)がユーザー装置毎に異なる符号化・復号兼用の非等長マッハツェンダー型光フィルタ62と、2つの受光素子PD1, PD2及びそれらの出力の差に対応する電気信号を出力する差動回路からなる差動受光

器63と、 2×2 方向性結合器64と、光減衰手段65とからなっている。

【0024】ここで、非等長マッハツェンダー型光フィルタ62の同相信号出力端子(A)は光減衰手段65を介して差動受光器63の受光素子PD1と接続され、逆相信号出力端子(B)は 2×2 方向性結合器64を介して光信号発生源61及び差動受光器63の受光素子PD2と接続され、非等長マッハツェンダー型光フィルタ62の他端側は光ファイバ伝送路に接続されている。

【0025】センター装置70は、 $1 \times N$ の光分配結合手段(光スターカプラ)71と、前述した各ユーザー装置60-1, ……60-Nとそれぞれ同一構成のN個の光波長符号分割多重送受信器72-1, ……72-Nと、各光波長符号分割多重送受信器72-1, ……72-Nに対応したN個の干渉条件安定化手段73-1, ……73-Nとを備えている。

【0026】ここで、各光波長符号分割多重送受信器72-1~72-Nは光分配結合手段71を介して光ファイバ伝送路4に接続され、各ユーザー装置60-1~60-Nに対応する構成となっている。

【0027】また、各光波長符号分割多重送受信器72-1~72-Nにおける非等長マッハツェンダー型光フィルタの透過率の変動周期は、各ユーザー装置60-1~60-Nにおける非等長マッハツェンダー型光フィルタの透過率の変動周期とそれぞれ同じになっており、同じ周期のフィルタを持つ送受信器間で通信が行われるが、ユーザー装置側からの光信号の送信と、センター装置側からの光信号の送信とは異なるタイムスロットで行われる如くなっている。

【0028】図4は、図3の構成において、反射による劣化のない通信を可能とするための上り信号及び下り信号の時間割り当ての一例を示すものである。

【0029】各ユーザー装置60-1~60-Nは、システムにおいて定められた上り信号用タイムスロットにおいては、送信したい電気信号を光信号発生源61へ送り出すことで送信器として利用され、別の定められた下り信号用タイムスロットにおいては、受信したい電気信号を差動受光器63から取り出すことで受信器として利用される。

【0030】上り信号用タイムスロットと下り信号用タイムスロットとの間には、少なくとも伝送路がもたらす光遅延時間以上のガードタイムを設ける必要がある。

【0031】図5は、本実施の形態における上り信号及び下り信号の時間割り当ての他の例を示すものである。

【0032】この例は、各ユーザー装置60-1~60-Nが、他のユーザー装置の送受信状態に関わらず、自由に上り信号用タイムスロットと下り信号用タイムスロットとを設定するものである。各ユーザー装置は、個別に設定した上り信号用タイムスロットにおいて、送信したい電気信号を光信号発生源61へ送り出すことで送信

器として利用され、別の個別に設定した下り信号用タイムスロットにおいては、受信したい電気信号を差動受光器63から取り出すことで受信器として利用される。

【0033】上り信号用タイムスロットと下り信号用タイムスロットとの間に、少なくとも伝送路がもたらす光遅延時間以上のガードタイムを設ける必要がある点は前記と同様である。

【0034】このように本実施の形態によれば、双方向光波長符号分割多重アクセスシステムにおいて、反射による劣化を引き起こすことなく各装置内の符号化・復号用周期性波長フィルタの数を $1/2$ に削減でき、かつセンター装置内の送受信器において符号化・復号用波長フィルタの干渉条件をユーザー装置側からの光信号に最も適した状態となるように制御すれば、センター装置内の符号化・復号用周期性フィルタの透過波長特性とユーザー装置側の符号化・復号用周期性波長フィルタの透過波長特性とが一致することになるため、符号化・復号用波長フィルタの温度制御等による干渉条件の安定化手段をセンター装置側のみに集約できる。

【0035】(第2の実施の形態)図6は、本発明の第2の実施の形態、ここでは本発明の請求項2に記載された光波長符号分割多重送受信器を用いたパッシブダブルスター型双方向光アクセスシステムを示すもので、図中、従来と同一構成部分は同一符号をもって表す。即ち、3-1~3-N、4は光ファイバ伝送路、5は $N \times 1$ の光分配結合手段(光スターカプラ)、80-1、...80-NはN個のユーザー装置、90はセンター装置である。

【0036】同アクセスシステムは、N個のユーザー装置80-1~80-NがN本の光ファイバ伝送路3-1~3-Nを介して光分配結合手段5に接続され、一個のセンター装置90が光ファイバ伝送路4を介して光分配結合手段5に接続されて構成されている。

【0037】各ユーザー装置80-1~80-Nは、それぞれが本発明の請求項2に記載された光波長符号分割多重送受信器であり、送信信号に対応する光信号を発生する光信号発生源81と、片側のアームの長さ(図中、11、...1N)がユーザー装置毎に異なる符号化・復号兼用の非等長マッハツェンダー型光フィルタ82と、2つの受光素子PD1、PD2及びそれらの出力の差に対応する電気信号を出力する差動回路からなる差動受光器83と、2つの波長多重分離手段84、85とからなっている。

【0038】ここで、非等長マッハツェンダー型光フィルタ82の同相信号出力端子(A)は波長多重分離手段84を介して差動受光器83の受光素子PD1と接続され、逆相信号出力端子(B)は波長多重分離手段85を介して光信号発生源81及び差動受光器83の受光素子PD2と接続され、非等長マッハツェンダー型光フィルタ82の他端側は光ファイバ伝送路に接続されている。

【0039】センター装置90は、 $1 \times N$ の光分配結合手段(光スターカプラ)91と、前述した各ユーザー装置80-1、...80-Nとそれぞれ同一構成のN個の光波長符号分割多重送受信器92-1、...92-Nと、各光波長符号分割多重送受信器92-1、...92-Nに対応したN個の干渉条件安定化手段93-1、...93-Nとを備えている。

【0040】ここで、各光波長符号分割多重送受信器92-1~92-Nは光分配結合手段91を介して光ファイバ伝送路4に接続され、各ユーザー装置80-1~80-Nに対応する構成となっている。

【0041】また、各光波長符号分割多重送受信器92-1~92-Nにおける非等長マッハツェンダー型光フィルタの透過率の変動周期は、各ユーザー装置80-1~80-Nにおける非等長マッハツェンダー型光フィルタの透過率の変動周期とそれぞれ同じになっており、同じ周期のフィルタを持つ送受信器間で通信が行われるが、ユーザー装置側からの光信号と、センター装置側からの光信号とは異なる波長を割り当てる如くなっている。

【0042】図7は、図6の構成において、反射による劣化のない通信を可能とするための上り信号及び下り信号の波長割り当ての一例を示すものである。

【0043】各ユーザー装置が送信する光信号には、それぞれに対応するセンター装置が送信する光信号の波長と異なる波長を割り当てる。

【0044】このように本実施の形態によれば、双方向光波長符号分割多重アクセスシステムにおいて、反射による劣化を引き起こすことなく各装置内の符号化・復号用周期性波長フィルタの数を $1/2$ に削減でき、かつセンター装置内の送受信器において符号化・復号用波長フィルタの干渉条件をユーザー装置側からの光信号に最も適した状態となるように制御すれば、センター装置内の符号化・復号用周期性フィルタの透過波長特性とユーザー装置側の符号化・復号用周期性波長フィルタの透過波長特性とが一致することになるため、符号化・復号用波長フィルタの温度制御等による干渉条件の安定化手段をセンター装置側のみに集約できる。

【0045】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、双方向光波長符号分割多重アクセスシステムにおいて、送受信の波長フィルタを共用化するためその数を削減でき、構成を簡易にできる。さらに、符号化・復号用波長フィルタの温度制御等による干渉条件の安定化機能をセンター装置側のみに集約でき、ユーザー装置を小型化、低消費電力化できる上にシステムの管理を飛躍的に簡略化できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】パッシブダブルスター型双方向光アクセスシステムの概要を示す図

【図2】従来の送受信器を用いたパッシブダブルスター型双方向光アクセスシステムの構成図

【図3】本発明の送受信器を用いたパッシブダブルスター型双方向光アクセスシステムの第1の実施の形態を示す構成図

【図4】第1の実施の形態における上り信号及び下り信号の時間割り当ての一例を示す図

【図5】第1の実施の形態における上り信号及び下り信号の時間割り当ての他の例を示す図

【図6】本発明の送受信器を用いたパッシブダブルスター型双方向光アクセスシステムの第2の実施の形態を示す構成図

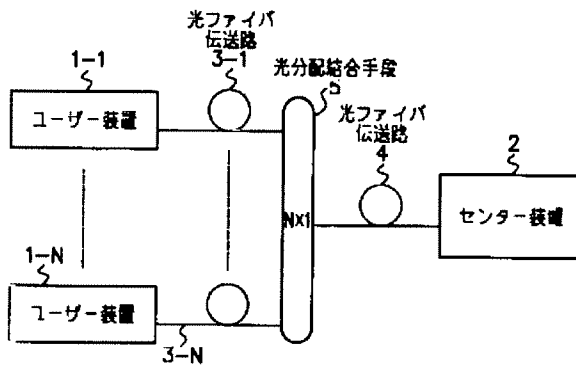
【図7】第2の実施の形態における上り信号及び下り信

号の波長割り当ての一例を示す図

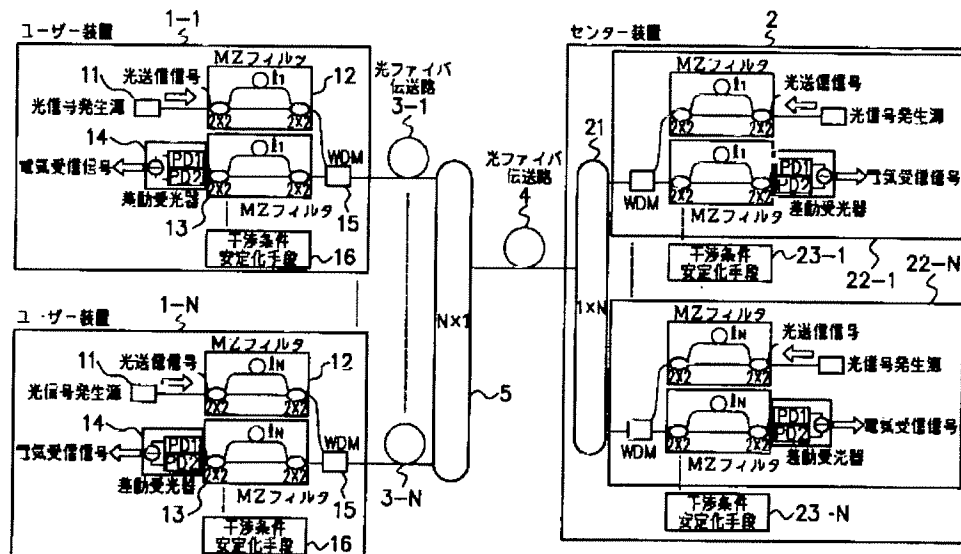
【符号の説明】

3-1~3-N, 4: 光ファイバ伝送路、5: $N \times 1$ の光分配結合手段、60-1~60-N, 80-1~80-N: ユーザー装置（光波長符号分割多重送受信器）、61, 81: 光信号発生源、62, 82: 非等長マッハツェンダー型光フィルタ、63, 83: 差動受光器、64: 2×2 方向性結合器、65: 光減衰手段、70, 90: センタ装置、71, 91: $1 \times N$ の光分配結合手段、72-1~72-N, 92-1~92-N: 光波長符号分割多重送受信器、73-1~73-N, 93-1~93-N: 干渉条件安定化手段、84, 85: 波長多重分離手段。

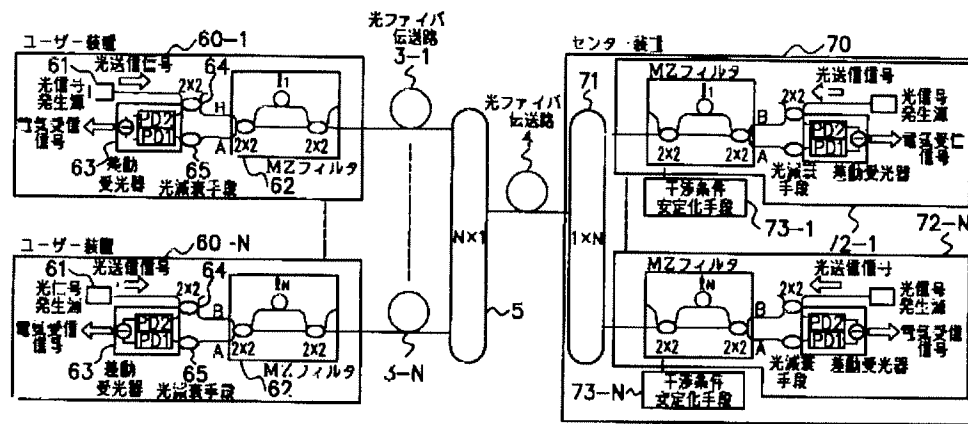
【図1】



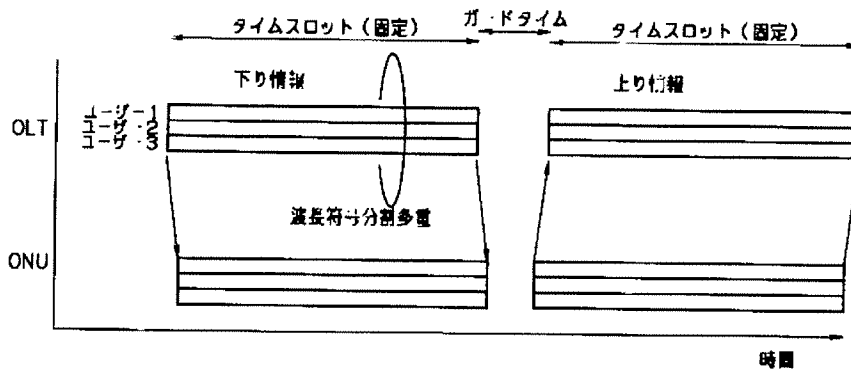
【図2】



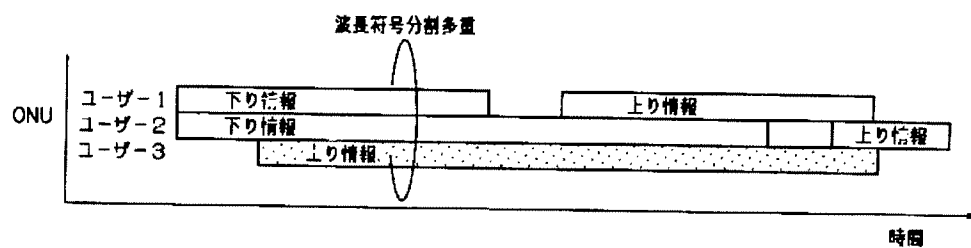
【図3】



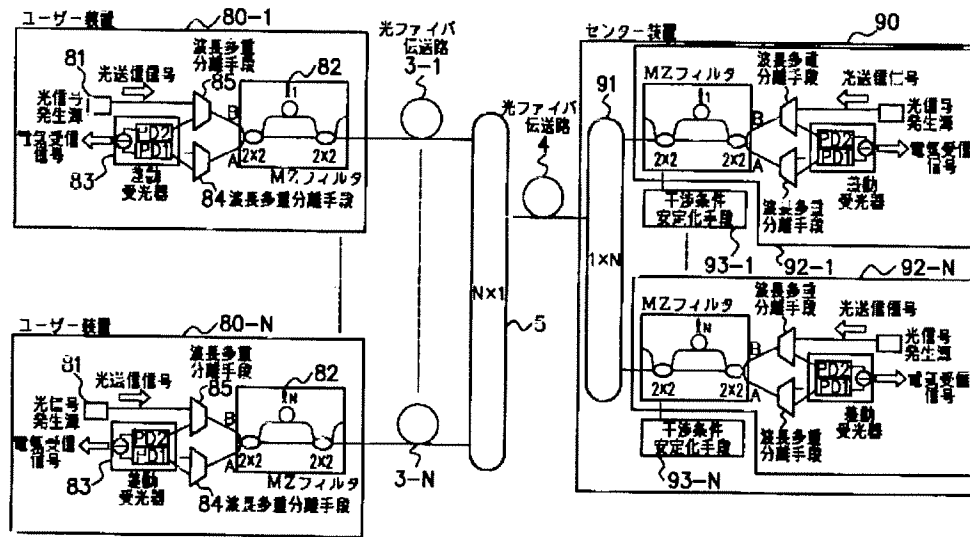
【図4】



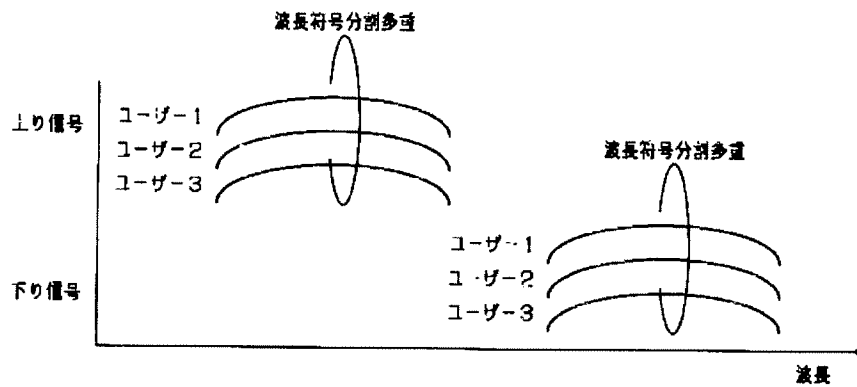
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

識別記号

F I

(参考)

H 0 4 B 10/26

10/14

10/04

10/06